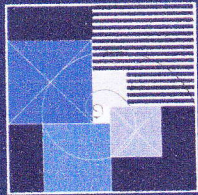


PROSIDING

ISBN : 978-979-99723-4-7



TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK VIII 2009

PERAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI DI PERGURUAN TINGGI DALAM MENDORONG KEMANDIRIAN BANGSA

**Auditorium Gedung Utama
Universitas Tarumanagara
25 NOVEMBER 2009**

**Diselenggarakan oleh :
Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
Jakarta**

MANAGED BY :



SUPPORTED BY :

PT. MATAHARI MEGAH

BCI ASIA



World Class Automation



PANITIA PELAKSANA

Pelindung

Dr. Ir. Danang Priatmodjo, M.Arch.
Dekan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Penanggung Jawab

Dr. Ir. Najid, MT.
Pembantu Dekan I Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

Komite Ilmiah

Dr. Naniek Widayati
Prof. Ir. Chaidir A. Makarim, MSCE, Ph.D
Agustinus Purna Irawan, ST., MT.
Dr. Ir. T. Yuri M. Z., M.Eng.Sc
Ir. Hadian S. U., MSEE.
Ir. Parino Rahardjo, MM.

Ketua Pelaksana

Wilson Kosasih, ST., MT.

Sekretariat

Euis Susanty, SH.
Regina Suryadjaya, ST.

Bendahara

Sutardi, B.Sc.

Seksi Makalah

Ir. Bambang Prabudiantoro, MT.
Ir. Henny Wiyanto, MT.
Didi Widya Utama, ST.
Ahmad, ST., MT.
Suraidi, ST., MT.
Ir. B. Irwan Wipranata, MT.
Sugiyanto

Seksi Acara

Lithrone Laricha Salomon, ST., MT.

Seksi Konsumsi

Euis Susanty, SH.
Elly Kusumaningsih, SE.

Seksi Publikasi & Sponsor

I Wayan Sukania, ST., MT.
Meyriana Kesuma, ST., MT.
Ir. B. Irwan Wipranata, MT.

Seksi Dokumentasi

Mariswan

Seksi Perlengkapan

Amir Syarifuddin, Wagiarjo,
Sumarmo, Yadi

Kajian Model Kuantifikasi dalam Manajemen Risiko Pekerjaan *bored pile* untuk Estimasi Biaya dan Durasi II-155
Gregorius S. Sandjaja, Basuki Anondho

Studi Pembangunan Rumah Permanen yang Mengacu pada Konsep Rumah Tahan Gempa di Kabupaten Bengkulu Utara II-167
Khairul Amri

Korelasi Penentuan Daya Dukung Tiang Cara Empirik (CPT) dengan Pile Driven Analysis (PDA) di Kota Pekanbaru II-177
Soewignjo Agus Nugroho

TEKNIK MESIN

Pengaruh Penggunaan Campuran Minyak Tanah dengan Solar (Irek) terhadap Unjuk Kerja Motor Diesel 4-Langkah III-1
Ahmad Syuhri, Hari Arbiantara, Muhamad Rizal

Perbandingan Hasil Analisis Termodinamika PLTN Tipe PWR 1000 Mwe dengan dan Tanpa Memperhitungkan Pompa Primer III-11
Suroso

Pengaruh Aliran Dua Fasa Gas-Cair terhadap Getaran pada Pengecilan Penampang Pipa Horizontal III-18
Muhammad Irsyad

Sintesis dan Karakterisasi Serbuk Nanokomposit Hidroksiapatit-Zirkonia melalui Teknik Kopersipitasi untuk Aplikasi Filler Tambal Gigi III-27
Bambang Sunendar P., Nur Indria Lisdiani

Pemanfaatan *Red Mud* Sebagai *Ceramic Coating* pada Baja untuk Modifikasi Permukaan III-39
Bambang Sunendar P., Silmy Mawaliya Muslim, Agus Wahyudi

Disain dan Fabrikasi Sensor pH Menggunakan elektroda Referensi Ag/AgCl dan Elektroda Indikator Antimoni (Sb) dibuat dengan Metode Screen tension dan deflection Teknologi Thick Film III-51
Aminuddin Debataraja

Pengembangan Kursi Orang Cacat Kaki dengan Metoda *Quality Function Deployment* III-62
Zuliantoni

Studi Pengaruh Perlakuan Annealing Terhadap Laju Korosi pada Baja SCM 440 di Lingkungan HCl Dengan Penambahan Inhibitor Mercaptobenzothiazole III-69
Hendri Hestiawan

PENGEMBANGAN KURSI ORANG CACAT KAKI DENGAN METODA *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*

Zuliantoni

Teknik Mesin - Fakultas Teknik - Universitas Bengkulu
Kampus UNIB, Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu
Email: zulian_75@yahoo.co.id

Abstract

Kebutuhan *customer* merupakan faktor yang tidak bisa ditinggalkan dalam mengembangkan suatu produk karena bagaimanapun juga, produk yang sudah dibuat selanjutnya akan dijual ke pasar. *QFD* merupakan metode atau alat bantu dalam melakukan perancangan dan pengembangan produk yang terstruktur, dimana tim pengembang produk dapat mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan *customer* dengan jelas, kemudian mengevaluasi masing-masing kemampuan produk atau kemampuan pelayanan yang ditawarkan secara sistematis guna memenuhi kebutuhan *customer*. Produk yang dikembangkan adalah kursi orang cacat kaki sehingga dapat membantu si pemakai agar bisa menulis atau makan di atasnya. Tegangan maksimum terjadi pada sisi meja yang diengsel sebesar $0.267 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, jauh di bawah tegangan maksimum (σ_u) = $1.3 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ sehingga dapat dikatakan, rancangan tersebut aman, tegangan minimum dan lendutan maksimum terjadi di ujung bebas meja sebesar 165.303 N/m^2 dan 0.1128 mm

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Desain produk merupakan hal yang sangat penting dalam bidang manufaktur. Desain produk yang baik akan dapat meningkatkan produktivitas. Hasil suatu desain produk yang baik harus merupakan produk yang dapat memenuhi aspek kualitas produk. Permasalahan yang selama ini muncul diantaranya adalah ; 1).*Design cost* yang tinggi, hampir 70 % dari biaya produksi, 2).*Teamwork* antara *Designer* dan *Manufacturer* kurang harmonis. Diantara mereka masih terdapat *gap* atau pemisah, 3).Metode desain yang masih konvensional, tetapi pada bagian *Manufacture* sudah memiliki peralatan yang canggih dan berteknologi tinggi dan belum memiliki sumber daya manusia yang *qualified*. Untuk itu, setiap industri dalam merancang dan mengembangkan produk yang baik, akan melakukan langkah yang berbeda-beda tergantung dari jenis industri tersebut. Sebelum *product design* dimulai, kebutuhan untuk produk tersebut harus ditetapkan lebih dulu. Sumber yang dapat digunakan untuk hal tersebut adalah pasar, yang merupakan kebutuhan *customer* dan pengembangan teknologi baru. Kebutuhan *customer* merupakan faktor yang tidak bisa ditinggalkan dalam mengembangkan suatu produk. Karena bagaimanapun juga, produk yang sudah dibuat, selanjutnya akan dijual ke pasar. Guna mendapatkan informasi tentang kebutuhan *customer* dapat dilakukan; 1).Tanya jawab langsung kepada *customer*, 2).Menyebarkan kuisioner kepada *customer*, 3).Mempelajari dan mengembangkan produk yang sudah ada.

I.2 Tujuan

Tujuan dari penyusunan makalah ini adalah; 1).Membuat rancangan kulit dari suatu produk berdasarkan atas permintaan kualitas dari *customer* atau pasar, 2).Menerapkan *QFD* kedalam proses perancangan dan pengembangan produk, 3).Mengetahui peran *QFD* dalam proses perancangan dan pengembangan produk, 4).Mempelajari proses perancangan produk yang melibatkan *customer*, sehingga hasil dari proses perancangan tersebut benar-benar menjawab kebutuhan *customer*.

II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

II.1 Nama Produk dan Customer

Nama produk yang dipilih untuk dikembangkan adalah „Kursi orang cacat kaki berfasilitas meja“, Fungsinya adalah; 1). Sebagai alat bantu bagi orang sakit yang tidak bisa berjalan, 2). Sebagai alat bantu bagi orang cacat kaki, 3). Fasilitas meja untuk aktifitas lainnya, seperti makan, minum, menulis, membaca dan lainnya.



Gambar 1. Kursi Roda

Adapun *Customer* yang dipilih dan dilibatkan dalam proses perancangan dan pengembangan produk, harus disesuaikan dengan jenis produk yang dikembangkan. Adapun *customer* yang dilibatkan dalam pengisian kuisioner “Kursi orang cacat kaki” ini adalah; Panti Jompo, dan Panti Asuhan di Bengkulu sebanyak 20 orang

II.2. Quality Funtion Deployment

Metode *QFD* (*Quality Function Deployment*). *QFD* merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan permintaan atau keinginan pasar/*customer* yang sebenarnya dan mendefinisikan keinginan *customer* (*customer's desires*) dalam suara *customer*, memprioritaskan keinginan-keinginan tersebut, dan selanjutnya menterjemahkan ke dalam persyaratan teknik (*engineering requirements*) berupa spesifikasi yang kuantitatif, dan menetapkan tujuan-tujuan guna mendapatkan persyaratan-persyaratan tersebut. (*Product Design, Otto & Wood, 2001*). Jadi *QFD* merupakan metode atau alat bantu, guna melakukan perancangan dan pengembangan produk yang terstruktur, yang memungkinkan tim pengembang produk dapat mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan *customer* dengan jelas, kemudian mengevaluasi masing-masing kemampuan produk atau kemampuan pelayanan yang ditawarkan secara sistematis guna memenuhi kebutuhan *customer*.

III. METODE PENGAMBILAN DATA

Guna melibatkan *customer* dalam proses perancangan dan pengembangan produk, diperlukan suatu proses pencarian data tentang hal yang menjadi kebutuhan pasar. Kebutuhan pasar tersebut dapat digali dari keinginan dan kebutuhan *customer*. Untuk dapat memperoleh informasi tentang keinginan dan kebutuhan *customer*, diperlukan suatu metoda umum dilakukan, yaitu; 1). Wawancara langsung dengan *customer*, 2). Kuisioner. Mengingat waktu yang tersedia sangat singkat, pencarian informasi tentang keinginan dan kebutuhan *customer* dilakukan dengan metode kuisioner.

III.1. Requirement Of Product

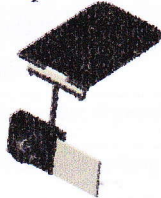
Keinginan konsumen adalah faktor yang tidak bias ditinggalkan dalam mengembangkan suatu produk. Namun dalam mengembangkan produk, biasanya seorang desainer akan membuat daftar kebutuhan/permintaan akan produk (kualitas, waktu delivery dan biaya produk). Pada list of requirement ini, selain kebutuhan dari konsumen juga dijelaskan bagaimana hubungan kerjasama antara pihak desainer dan pihak manufaktur agar didapatkan sistem kerja yang timbal balik.. Pada pengembangan produk ini yang dikembangkan adalah mejanya.

III.2 Pengembangan Konsep

Pada tahap ini akan dibuat beberapa konsep atau sketsa dari produk/komponen berdasarkan list of requirement yang telah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dapat dibuat, semakin bagus, karena desainer semakin banyak pilihan konsepnya. Konsep-konsep produk ini tidak diberikan ukuran secara detail, melainkan hanya bentuk dan

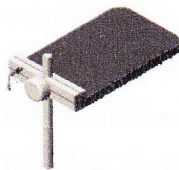
dimensi dasar produk. Tujuan dari pengembangan konsep suatu produk adalah untuk melihat lebih jauh apakah produk yang akan dibuat sudah memenuhi kebutuhan konsumen. Dalam pengembangan konsep ini akan ditawarkan 3 konsep meja dalam bentuk sketsa dan penjelasan sederhana. Konsep – konsep meja yang ditawarkan seperti gambar berikut:

a. Konsep 1



1. Ukuran meja 30 x 20 (mm)
2. Batang ulir tumpuan meja bisa turun naik.
3. Meja bisa dilipat pada saat tidak digunakan.

b. Konsep 2



1. Ukuran meja 30 x 20 (mm)
2. Batang ulir tumpuan meja tetap sedangkan mejanya bisa turun naik.
3. Meja tidak bisa dilipat tapi bisa diputar ke samping pada saat tidak digunakan.

c. Konsep 3



1. Ukuran meja 20 x 15 (mm)
2. Batang ulir tumpuan meja beserta mejanya tidak bisa turun naik
3. Meja bisa dilipat ke dalam pada saat tidak digunakan.
4. Pengoperasiannya sederhana

III.3 Pemilihan Konsep

Seleksi konsep adalah suatu proses memilih yang akan menghasilkan sebuah konsep terbaik dimana tahapan-tahapan aktivitas pengembangan produk akan dilakukan. Seleksi konsep ini dapat dibagi menjadi dua langkah yaitu; 1).Penyaringan konsep, 2).Penilaian konsep

1). Penyaringan konsep

Pada langkah penyaringan konsep ini ada 6 tahapan yang perlu, yaitu; 1).Persiapan matrik seleksi, 2).Mengurutkan konsep, pada tahapan ini kriteria seleksi konsep akan dibandingkan untuk suatu konsep dengan konsep referensi, dengan penilaian (+) untuk yang lebih baik dari pada, (o) untuk yang sama dengan, dan (-) untuk yang lebih jelek dari pada, 3).Perangkingan konsep (Rank the concept), dari penjumlahan rate concept (jumlah dari kriteria), maka dapat ditentukan rangking dari seluruh konsep, 4).Combine and Improve Concept, hal ini dilakukan jika nilai akhir dari beberapa konsep sama besar, 5).Select one concept or more concept, di sini ditetapkan satu atau lebih konsep, tapi tidak melebihi jumlah konsep awal, 6).Reflect on the result and the process.

Tabel 1 Matrik Penyaringan Konsep

Kriteria seleksi	Konsep		
	1	2	3
Harga kursi roda Rp 1.500.000 – 2.000.000	0	0	0
Meja kursih roda brewarna cerah	+	+	+
Bentuk meja segi empat	+	+	+
Kursi roda bisa dioperasikan sendiri dan dengan bantuan orang lain	0	0	0
Posisi meja saat digunakan berada di sebelah kanan	0	0	0
Berat kursi roda sedang (8 – 13 kg)	0	0	+
Bahan meja ringan	+	+	+
Meja fleksibel	+	-	-
Pengoperasian meja saat hendak digunakan sederhana	+	+	+
Meja tidak mengganggu pengoperasian kursi roda	+	-	+
Posisi meja saat digunakan ergonomis	+	+	+
Jumlah +	7	5	7
Jumlah 0	4	4	3
Jumlah -	0	2	1
Net score	7	3	6
Rangking	1	3	2
Continu ?	yes	no	yes

2). Penilaian Konsep

Seperti halnya dengan penyaringan konsep, maka sekarang akan diadakan penilaian 2 konsep untuk mendapatkan konsep mana yang akan dibuat.

Dari matrik penilaian konsep dapat dilihat bahwa konsep yang sesuai dengan kiteria untuk dibuat adalah konsep 1, yaitu Ukuran meja 30 x 20 (mm). Sehingga kursi roda bermeja yang akan dibuat sesuai dengan permintaan konsumen adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Matrik penilaian Konsep.

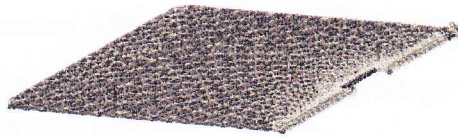
Kriteria seleksi	Weight(%)	Konsep			
		1		3	
		rating	score	rating	score
Harga kursi roda Rp 1.500.000 – 2.000.000	15	3	45	3	45
Meja kursih roda brewarna cerah	8	4	32	4	32
Bentuk meja segi empat	12	4	48	4	48
Kursi roda bisa dioperasikan sendiri dan dengan bantuan orang lain	22	3	66	3	66
Posisi meja saat digunakan berada di sebelah kanan	24	4	96	4	96
Berat kursi roda sedang (8 – 13 kg)	10	3	30	3	30
Bahan meja ringan	16	4	64	4	64
Meja fleksibel	18	5	90	3	54
Pengoperasian meja saat hendak digunakan sederhana	24	4	96	4	96
Meja tidak mengganggu pengoperasian kursi roda	24	3	72	3	72
Posisi meja saat digunakan ergonomis	24	3	72	3	72
	Total		711		675
	Rangking		1		2
	Continu ?		yes		no



Gambar 2 Konsep kursi yang sesuai kriteria

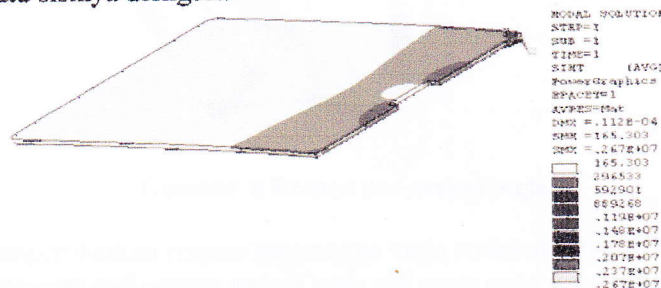
III.4. Analisis

Meja terbuat dari komposit jenis **expoxy +70 v/o s-glass b**, dengan propertis sebagai berikut; Modulus elastisitas (E) = $60.7 \times 10^9 \text{ N/m}^2$, Tegangan maksimum (σ_u) = $1.3 \times 10^9 \text{ N/m}^2$, Poisson ratio (ν) = 0.2, Densitas expoxy = 1200 kg/m^3 , Densitas gelas = 1500 kg/m^3 , Komposit terbuat dari 30 % expoxy dan 70 % gelas, sehingga densitas komposit tersebut adalah $(30 \% \times 1200 \text{ kg/m}^3) + (70 \% \times 1500 \text{ kg/m}^3) = 1410 \text{ kg/m}^3$, Ukuran meja : panjang x lebar x tebal = 30 cm x 20 cm x 0.5 cm, Meja tersebut direncanakan menampung beban maksimum 3 kg, Volume meja = panjang x lebar x tebal = 30 cm x 20 cm x 0.5 cm = $0.4375 \times 10^3 \text{ m}^3$, Massa meja = $1410 \text{ kg/m}^3 \times 0.4375 \times 10^3 \text{ m}^3 = 0.616 \text{ kg}$, Berat meja = $0.616 \text{ kg} \times 9.82 \text{ m/det}^2 = 6.06 \text{ N}$, Berat beban = $3 \text{ kg} \times 9.82 \text{ m/det}^2 = 29.46 \text{ N}$, Berat total = 35.52 N



Gambar 3 Pembebanan pada meja

Gambar 3 memperlihatkan meja diberi beban pada permukaan atasnya sebesar 35.52 N, sementara salah satu sisinya diengsel.



Gambar 4 Respon meja

Gambar diatas memperlihatkan respon meja tersebut setelah diberi beban, dimana didapatkan; a).tegangan maksimum terjadi pada sisi meja yang diengsel sebesar 0.267×10^7 N/m² Jauh di bawah Tegangan maksimum (σ_u) = 1.3×10^9 N/m² sehingga dapat dikatakan, rancangan meja tersebut aman, b).tegangan minimum terjadi ujung bebas meja sebesar 165.303 N/m², c).Lendutan masimum terjadi di ujung bebas meja sebesar 0.1128 mm

IV. Proses Manufaktur

IV.1 Proses Manufaktur

1).Komposit dengan tebal 0.5 cm dipotong dengan menggunakan mesin potong atau gergaji dengan ukuran 30 cm x 20 cm, 2). Pelat komposit yang sudah dipotong sesuai dengan profil, kemudian dihaluskan dengan ampelas terutama pada bagian bekas potongan untuk mengurangi faktor konsentrasi tegangan.

IV.2 Rancangan Penyangga Meja

Dari hasil analisa meja terlihat bahwa pada bagian seperempat sampai sepertiga panjang meja terjadi konsetrasi tegangan yang cukup tinggi oleh karena itu pada bagian ini perlu dipasang penyangga yang juga terbuat dari komposit komposit jenis **expoxy +70 v/o s-glass b**, dengan propertis sebagai berikut; Modulus elastisitas (E) = 60.7×10^9 N/m², Tegangan maksimum (σ_u) = 1.3×10^9 N/m², Poisson ratio (ν) = 0.2, Densitas expoxy = 1200 kg/m³, Densitas gelas = 1500 kg/m³, Komposit terbuat dari 30 % expoxy dan 70 % gelas, sehingga densitas komposit tersebut adalah $(30 \% \times 1200 \text{ kg/m}^3) + (70 \% \times 1500 \text{ kg/m}^3) = 1410 \text{ kg/m}^3$, Ukuran penyangga meja : panjang x lebar x tebal = 20 cm x 10cm x 4 cm.

